

NASLOV:	PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IZVEDBO GRADNJE (PZI) – Čistilna naprava in kanalizacijski sistem za odvajanje odpadne vode dela naselja Drenov Grič in Lesno Brdo znotraj aglomeracije ID 4887 Log pri Brezovici 2019
NAROČNIK:	Občina Vrhnika Tržaška 1 1360 Vrhnika
ŠT. NAČRTA	2024-006-PZI-G
VRSTA NAČRTA:	2 - Načrt s področja gradbeništva
DATUM IZDELAVE:	Julij 2026
IZDELOVALEC:	Okoljski inženiring, Marko Kovač, s.p.,
ODG. VODJA IZDELAVE:	Marko KOVAČ, univ. dipl. inž. vod. in kom., IZS G – 4637 Podpis in žig:

VSEBINA

1.	Uvod.....	3
2.	Predvidena gradnja.....	4
3.	GEOMEHANSKI IZSLEDKI.....	7
4.	HIDRAVLIKA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA.....	7
4.1	Gravitacijska kanalizacija.....	13
4.2	Revizijski jaški na gravitacijski kanalizacij.....	14
4.3	Tlačna kanalizacija.....	15
4.4	Revizijski jaški na tlačni kanalizaciji.....	15
4.5	Črpališče.....	16
4.6	Cestni ustroj.....	19
4.7	Priključevanje hišnih priključkov.....	20
4.8	Izvedba grabelj.....	20
4.9	Namestitev kontejnerja.....	21
4.10	Temeljenje čistilne naprave.....	21
4.11	Ograja okoli čistilne naprave.....	21
4.12	Ureditve dostopne ceste in ceste ob čistilni napravi.....	21
5.	KRIŽANJA KANALIZACIJE Z OSTALIMI VODI.....	22
5.1	VODOTOKI.....	23
5.2	VODOVOD.....	24
5.3	ELEKTRO ENERGETSKI VOD.....	24
5.4	TELEKOMUNIKACIJSKI VOD.....	25
6.	ZUNANJA UREDITEV.....	25

1. Uvod

Za potrebe naselja Lesno Brdo in del naselja Drenov Grič, kateri sta vključeni v del aglomeracije ID 4887 Log pri Brezovici 2019 se predvideva novogradnja povezovalnega kanalizacijskega sistema za odvajanje komunalnih odpadnih voda. Predvidena izvedba sestoji iz dela gravitacijske kanalizacije, črpališča ter dela tlačne kanalizacije. Predmet projektne dokumentacije je izvedba čistilne naprave ter fekalnega kanalizacijske sistema za fekalne odpadne vode za naselje Lesno Brdo in del naselja Drenov Grič znotraj aglomeracije ID4887 Log pri Brezovici 2019. Predmet projektiranja je zgolj del aglomeracije, ki leži znotraj občine Vrhnika in obsega priključitev cca 450 prebivalcev. Predvideva se izvedba fekalne kanalizacije v skupni dolžini 2492,06 m gravitacijskega in 983,44 m tlačnega voda preko dveh črpališč, od katerih bo eno namenjeno črpanju očiščene komunalne vode iz čistilne naprave. Del aglomeracije na JV delu aglomeracije oz. na desni strani regionalne ceste Brezovica - Vrhnika (šifra odseka 0300) bo opremljen z individualnimi malimi komunalnimi čistilnimi napravami s kapaciteto čiščenja < 50 PE, za katere je glede na ekonomski vidik izračunan 3 X cene napram stroškom priključitve na javni kanal. Izток iz čistilne naprave bo speljan v Jelenov graben tik pred vtokom v vodotok Zrnica.



Slika 1: Pregledna situacija obravnavanega območja aglomeracije v naseljih Lesno Brdo in Drenov Grič. Meja med naseljima je onzačena z zeleno črto.

Fekalna kanalizacija poteka v cestnem telesu. Pri tem prihaja do križanja z ostalo infrastrukturo, za kar se bo tekom projektiranja v naslednjih fazah predvidelo način križanja skladno z zahtevami mnenjedajalcev.

Kanalizacija se zaključuje z malo komunalno čistilno napravo s kapaciteto 500 PE, predvideva se namestitvev tipske male komunalne čistilne naprave, kot je npr. Hipaf s tehnologijo delovanja na osnovi pritrtjene biomase. Tovrstna tehnologija je znana po izredno visoki učinkovitosti delovanja.

2. Predvidena gradnja

Objekt fekalne kanalizacije in čistilne naprave za naselji Lesno Brdo in del naselja Drenov Grič. obsega fekalno kanalizacijo v skupni dolžini 2492,06 m (gravitacijski vod) ter 983,44 m tlačnega voda ter malo komunalno čistilno napravo Lesno Brdo (ČN Lesno Brdo) s kapaciteto čiščenja 500 PE. Predvidoma se bo na kanalizacijo priključili vsi objekti znotraj aglomeracije ID4887 - Log pri Brezovici 2019, ki sega v občino Vrhnika. V tem delu aglomeracije se nahaja del naselja Drenov Grič in naselje Lesno Brdo. Predvideva se priključitev 96 stanovanjskih objektov, od tega je 19 objektov v naselju Drenov Grič.

Vse gravitacijske cevi so enoslojne cevi PVC UK SN8, vse tlačne cevi so PE 100 SN10.

Gravitacijske cevi

Gravitacijske cevi so nazivne velikost min. DN 200, kot je to tudi pogoj Komunalnega podjetja Vrhnika d.o.o. in je tudi eden od projektnih pogojev. Kljub temu se dopušča izjeme, saj se na nekaterih odsekih priključuje res malo število objektov in bi fekalni kanal večjih dimenzij povzročal manjše hitrosti in manjše polnitve cevi. V teh primerih (velja za dele naselja Lesno Brdo in Drenov Grič na zahodni strani aglomeracije) smo predvideli cevi z manjšim nazivnim premerom, to je DN 160.

Na kanalizacijskem sistemu je več odsekov kanalov v naslednjih dolžinah in premerov cevi:

Naziv odseka kanala	Premer cevi PVC (DN)	Dolžina odseka (m)
LB-K1	DN 200	616,5
LB-K2	DN 160	57,8
LB-K3	DN 160	93,6
LB-K5	DN 160	48,1
DG-K1	DN 200	403,9
LB-K6	DN 200	912,3
LB-K7	DN 200	165,7
LB-K8	DN 200	90
LB-K9	DN 250	86,4
FK-IZTOK	delno d90/DN250	572,4
Č1-ČN	d90	428,8

Vsi odseki kanalizacije so prikazani v grafičnih prilogah v situaciji.

Potek kanalizacijskih cevi

Oznake kanalizacijskih cevi so povzete iz kratic naselja in enot kanalizacijskega sistema (LB – Lesno Brdo; DG – Drenov Grič; K – kanal; Č – črpališče; ČN – čistilna naprava).

LB-K1 - kanal poteka po cestnem telesu in se prične pri stanovanjskem objektu s hišno številko Lesno Brdo 50b. Kanal je v celoti dolg 616,5 m, nanj se priključujejo tudi drugi kanalizacijski vodi (LB-K2, LB-K3, LB-K5). Kanal se zaključi v črpališču Č1, ki se nahaja ob vodotoku Zrnica na območju ekološkega otoka. Kanal je izveden iz cevi PVC DN200.

LB-K2 – kanal se prične pri stanovanjskem objektu z naslovom Lesno Brdo 51b in poteka v smeri severa do javne poti, kjer se v desni smeri priključuje na kanal LB-K1 na mestu jaška RJ20. Kanal je dolg 57,8 m. Kanal je izveden iz cevi PVC DN160.

LB-K3 – kanal se začne pri stanovanjskem objektu z naslovom Lesno Brdo 45 in poteka v smeri proti jugu v dolžini 93,6 m. Na kanal LB-K1 se priključuje na jašku RJ10. Kanal je izveden iz cevi PVC DN160.

LB-K5 – kanal se začne pri stanovanjskem objektu s hišno številko Lesno Brdo 70d in poteka v smeri severa, kjer se priključuje na kanal LB-K1 na jašku RJ11. Kanal je v celoti dolg 48,1 m. Kanal je izveden s cevjo PVC DN160

DG-K1 – kanal se začne pri stanovanjskem objektu z naslovom Lesno Brdo 41 in poteka v smeri JZ in se zaključuje v črpališču Č1, kamor se steka tudi komunalna odpadna voda iz kanala LB-K1. Kanal poteka po cestnem telesu in je dolg 403,9 m. Na kanal se steka odpadna voda iz večine stanovanjskih objektov v delu naselja Drenov Grič. Gre za gravitacijski kanal, izveden v cevi PVC dimenzije DN200.

LB-K6 – kanal povezuje stanovanjske objekte na celotnem V delu naselja Lesno Brdo. Kanal se prične pri stanovanjskem objektu na naslovu Lesno Brdo 27. Skupna dolžina kanala znaša 912,3 m in se zaključuje pri stanovanjskem objektu z naslovom Lesno Brdo 41b. Celotna trasa poteka po cestnem telesu, na kanal pa se priključujejo tudi drugi odseki fekalne kanalizacije. Kanal je gravitacijski in izveden iz cevi PVC DN200.

LB-K7 – kanal se začne S od stanovanjskega objekta z naslovom Lesno Brdo 33b in poteka v cestnem telesu proti jugu, kjer se priključi na kanal LB-K6 na jašku RJ13. Kanal meri v dolžino 165,7 m. Kanal je gravitacijski in izveden iz cevi PVC DN200.

LB-K8 – kanal se začne pri stanovanjskem objektu z naslovom Lesno Brdo 84 in poteka gravitacijsko v smeri J, kjer se priključi na mestu RJ5 kanala LB-K6. Kanal je izveden iz cevi PVC DN200. Kanal je dolg 90 m.

LB-K9 – v tem kanalu se združijo vse odpadne vode iz gravitacijskega kanala LB-K6 in tlačnega voda Č1-ČN na razpotju pri stanovanjskem objektu z naslovom Lesno Brdo 41b. Kanal je dolg 86,4 m in se konča na mestu mehanskega predčiščenja na čistilni napravi MKČN Lesno Brdo. Kanal je izveden iz cevi PVC DN250.

FK-IZTOK – kanal je izveden deloma gravitacijsko (17,8 m) in deloma tlačno (554,6 m). Kanal povezuje mesto za čistilno napravo, kjer se v črpališču zbira očiščena odpadna voda ter jo odvaža do recipienta (vodotok Zrnica). Tik pred iztokom se tlačni vod zaključi v revizijskem jašu RJ1, od tu pa teče preko izpustne glave v recipient. Tlačni vod je iz cevi PE d90, gravitacijski del kanala pa iz cevi PVC DN250.

Tlačne cevi

Iz črpališč Č1 in Č2 poteka tlačni vod preko cevi PE100 d90. Tlačna cev iz črpališča Č1 do jaška RJ5 na kanalu LB-K9 meri v dolžino 428,8 m. Tlačna cev poteka ob gravitacijskem fekalnem kanalu DG-K1 tako, da se jo polaga v isti izkopni jarek.

Tlačna cev iz črpališča Č2, od koder se črpa očiščena voda proti recipientu pa je dolga 572,4 m in prav tako poteka v istem izkopnem jarku kot LB-K9. Pred iztokom v recipient se tlačni vod izliva v revizijski jašek od koder teče preko cevi PVC DN 250 ter iztočne glave na utrjeni brežini v recipient - vodotok Zrnica.

Jaški

V celotni trasi projektirane fekalne kanalizacije se predvidijo jaški iz armiranega poliestra (GRP), katere je mogoče na območju trase kanalizacije, kjer lahko pride do poplav izvesti vodotesno, istočasno pa jih ustrezno vgraditi na poplavnem območju zaradi vzgona. Na območju poplav se izvedejo v kombinaciji z vodotesnimi pokrovi oz vložki.

Črpališča

Na celotnem poteku kanalizacije sta 2 črpališči. Črpališče Č1 se nahaja na sotočju Zrnice in Jelenovega grabna, na območju, kjer je trenutno ekološki otok za zbiranje ločenih odpadkov (parcela št 1833 k.o. 1998 Velika Ligojna).

Črpališče Č2 se nahaja na iztoku iz MKČN Lesno Brdo. Preko črpališča se očiščena odpadna voda črpa do jaška RJ1 na kanalu FK-IZTOK, od tu naprej pa teče gravitacijsko v recipient preko PVC cevi DN 250 SN8.

Obe črpališči se izvede v poliesterski izvedbi ter primerno izvede zaradi vzgona, saj je v bližini črpališča Č1 sotočje več vodotokov, ki se izlivajo v Zrnico, kar lahko v določenih pogojih pomeni visoko podtalno vodo. Črpališči bosta imeli telekomunikacijsko povezavo za javljanje napak ter možnost za priklop električnega agregata.

Interno črpališče je izvedeno tudi znotraj sistema čistilne naprave in služi za povrat mulja iz naknadnega usedalnika v primarni usedalnik. Črpališče je v izvedbi iz poliestra premera 1,2 m, notri sta nameščeni 2 potopni črpalke, ki preko povezovalne cevi PE 100 d63 črpata povratno blato iz jaška v primarni del na začetek čistilne naprave. Interno črpališče je del same čistilne naprave.

Čistilna naprava

ČN Lesno Brdo deluje po principu pritrdjene biomase. Sestavljena je iz mehanskega predčiščenja (grobe grablje), usedalnega dela, bioreaktorja in naknadnih usedalnikov. Mehansko predčiščenje se vrši v kontejnerju tik pred vstopom vode na ČN Lesno Brdo. V delu konetjnerja je tudi vsa strojna oprema in elektro omara s krmiljenjem. ČN bo imela telekomunikacijsko povezavo za javljanje napak. Opis in delovanje čistilne naprave je del tehnološkega načrta.

Recipient

Očiščena odpadna voda se preko črpališča Č2 do jaška RJ 3 na kanalu FK-IZTOK od koder naprej teče gravitacijsko v recipient - vodotok Zrnica. Iztok je izveden z utrjenim kamnometom na brežini, sama iztočna cev bo imela na koncu žabji zaklop, ki bo ščitil pred vdiranjem tuje nazaj v kanalizacijsko cev.

3. GEOMEHANSKI IZSLEDKI

Izvedle so se geomehanske preiskave tal na območju čistilne naprave. Geomehanske razmere so podane v ločenem elaboratu projektne dokumentacije.

4. HIDRAVLIKA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA

Preračun hidravlike je bil narejen z upoštevanjem, da je celoten fekalni sistem ločen. Za vsako posamezno vejo kanalizacije se je hidravliko računalo ločeno tako, da se je upoštevalo priključevanje vsake hiše za nov odsek. Za vsak stanovanjski objekt se je upoštevala obremenitev 5 PE.

Podatki za izračun:

1 PE = 150 L/dan

Skupni pretok:

$$Q_{povp} = Q_{pe} + Q_{inf}$$

$$Q_{inf} = i \times L \times D$$

kjer je:

i ... specifična infiltracija (npr. **0,1 l/s/km/cm** premera),

L ... dolžina kanalizacije v km,

D ... notranji premer cevi v cm.

Povprečni urni odtok = Skupni dnevni odtok [l] / 24×3600

8-urni odtok [l/s] = Skupni dnevni odtok [l] / 8×3600

Maksimalni odtok = 2 X 8-urni odtok

Pri izračunu hidravlike se je upoštevala tudi infiltracija, ki znaša 0,15 l/s/km.

Infiltracija je upoštevana že v povprečnem dnevnem odtoku, ter prav tako v 8 urnem in maksimalnem. Pri maksimalnem odtoku se ni upoštevalo 2 X infiltracije. Pretoki so se določali s pomočjo Manningove enačbe:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

- Q = pretok (pretok) [m³/s]
- n = Manningov koeficient hrapavosti (koeficient hrapavosti) (npr. 0.013 za PVC, 0.015 za beton)
- A = pretočni prerez (prerez toka) [m²]
- R = hidravlični polmer (hidravlični radij) = A/P (P = mokri obseg) [m]
- S = hidravlični padec (padec) [m/m]

Pri izračunu za hitrost se je uporabil Manningov koeficient, ki za PVC cevi znaša $n = 0,013$.

Hitrosti odpadne vode se v sistemu gibljejo med $0,57 \text{ m/s}$ - $3,7 \text{ m/s}$. Naklon cevi znaša med $0,39$ - $13,72$ %.

Hidravlični izračun za posamezne gravitacijske kanale:

Kanal LB-K1										
Odsek kanala	Št. PE (priključenih)	Povprečni pretok (l/dan)	Sušni pretok 8 urni odtok (l/s)	Maksimalni odtok (2 x sušni odtok) (l/s)	Polni pretok cevi (l/s)	Premier cevi (mm)	Naklon cevi (%)	Dolžin a cevi (m)	Hitrost (m/s)	Polnitev cevi (%)
RJ1 - RJ2	150	22500	0,87	1,84	17,42	188,2	0,39	12,87	0,63	10,55
PRJ2 - RJ10	150	22500	0,87	1,79	19,72	188,2	0,58	291,22	0,76	8,43
RJ10 - RJ11	100	15000	0,57	1,18	19,72	188,2	0,58	27,5	0,76	5,55
RJ11 - RJ15	50	7500	0,30	0,63	19,72	188,2	0,58	99,2	0,76	2,99
RJ15 - RJ20	30	4500	0,18	0,38	19,72	188,2	0,58	123,84	0,76	1,78
RJ20 - RJ24	15	2250	0,09	0,17	37,31	188,2	1,79	61,55	1,34	0,47

Kanal LB-K2										
Odsek kanala	Št. PE (priključenih)	Povprečni pretok (l/dan)	Sušni pretok 8 urni odtok (l/s)	Maksimalni odtok (2 x sušni odtok) (l/s)	Polni pretok cevi (l/s)	Premier cevi (mm)	Naklon cevi (%)	Dolžina cevi (m)	Hitrost (m/s)	Polnitev cevi (%)
RJ20 - RJ4	10	1500	0,06	0,12	10,21	150,6	0,44	57,73	0,57	1,19

Kanal LB-K3										
Odsek kanala	Št. PE (priključenih)	Povprečni pretok (l/dan)	Sušni pretok 8 urni odtok (l/s)	Maksimalni odtok (2 x sušni odtok) (l/s)	Polni pretok cevi (l/s)	Premier cevi (mm)	Naklon cevi (%)	Dolžina cevi (m)	Hitrost (m/s)	Polnitev cevi (%)
RJ10 - RJ4	10	1500	0,07	0,13	19,71	150,6	1,86	93,59	1,18	0,67

Kanal LB-K5										
Odsek kanala	Št. PE (priključenih)	Povprečni pretok (l/dan)	Sušni pretok 8 urni odtok (l/s)	Maksimalni odtok (2 x sušni odtok) (l/s)	Polni pretok cevi (l/s)	Premjer cevi (mm)	Naklon cevi (%)	Dolžina cevi (m)	Hitrost (m/s)	Polnitev cevi (%)
RJ11-RJ2	25	3750	0,14	0,27	20,48	150,6	1,77	48,1	1,15	1,34

Kanal DG-K1										
Odsek kanala	Št. PE (priključenih)	Povprečni pretok (l/dan)	Sušni pretok 8 urni odtok (l/s)	Maksimalni odtok (2 x sušni odtok) (l/s)	Polni pretok cevi (l/s)	Premjer cevi (mm)	Naklon cevi (%)	Dolžina cevi (m)	Hitrost (m/s)	Polnitev cevi (%)
RJ1 - PRJ11	100	15000	0,58	1,18	17,64	188,2	0,4	292,92	0,63	6,69
PRJ11 - RJ16	20	3000	0,12	0,24	27,89	188,2	1	110,89	1,00	0,87

Kanal LB-K6										
Odsek kanala	Št. PE (priključenih)	Povprečni pretok (l/dan)	Sušni pretok 8 urni odtok (l/s)	Maksimalni odtok (2 x sušni odtok) (l/s)	Polni pretok cevi (l/s)	Premier cevi (mm)	Naklon cevi (%)	Dolžina cevi (m)	Hitrost (m/s)	Polnitev cevi (%)
RJ5 -RJ5	235	35250	1,36	2,83	27,61	188,2	0,98	157,64	0,99	10,27
RJ5-RJ7	210	31500	1,21	2,52	27,61	188,2	0,98	69,58	0,99	9,12
RJ7-RJ13	165	24750	0,96	2,01	20,68	188,2	0,55	138,52	0,74	9,70
RJ13-RJ20	115	17250	0,68	1,42	20,68	188,2	0,55	161,54	0,74	6,86
RJ20-RJ21	70	10500	0,42	0,90	56,40	188,2	4,09	47,43	2,03	1,59
RJ21-RJ22	70	10500	0,42	0,87	74,99	188,2	7,23	53,22	2,70	1,16
RJ22-RJ23	50	7500	0,30	0,65	95,43	188,2	11,71	25,03	3,43	0,68
RJ23-RJ24	45	6750	0,27	0,58	52,69	188,2	3,57	40,02	1,89	1,10
RJ24-RJ27	40	6000	0,24	0,50	19,72	188,2	0,5	95,36	0,71	2,54
RJ27-RJ29	10	1500	0,07	0,15	40,41	188,2	2,1	45,81	1,45	0,38
RJ29-RJ32	10	1500	0,06	0,13	56,12	188,2	4,05	40,77	2,02	0,24
RJ32-RJ34	10	1500	0,06	0,12	29,51	188,2	1,12	37,57	1,06	0,39

Kanal LB-K7										
Odsek kanala	Št. PE (priključenih)	Povprečni pretok (l/dan)	Sušni pretok 8 urni odtok (l/s)	Maksimalni odtok (2 x sušni odtok) (l/s)	Polni pretok cevi (l/s)	Premier cevi (mm)	Naklon cevi (%)	Dolžina cevi (m)	Hitrost (m/s)	Polnitev cevi (%)
RJ13-RJ1	25	3750	0,15	0,33	75,20	188,2	7,27	35,64	2,70	0,44
RJ1-RJ2	20	3000	0,12	0,26	83,62	188,2	8,99	14,47	3,01	0,32
RJ2-PRJ3	15	2250	0,10	0,20	85,73	188,2	9,45	16,52	3,08	0,24
PRJ3-PRJ4	15	2250	0,09	0,20	91,78	188,2	10,83	17,91	3,30	0,21
PRJ4-PRJ5	5	750	0,04	0,09	88,28	188,2	10,02	15,17	3,17	0,10
PRJ5-RJ7	5	750	0,04	0,07	88,15	188,2	9,99	39,65	3,17	0,08
PRJ7-RJ8	5	750	0,03	0,06	63,29	188,2	5,15	23,7	2,28	0,09

Kanal LB-K8										
Odsek kanala	Št. PE (priključenih)	Povprečni pretok (l/dan)	Sušni pretok 8 urni odtok (l/s)	Maksimalni odtok (2 x sušni odtok) (l/s)	Polni pretok cevi (l/s)	Premer cevi (mm)	Naklon cevi (%)	Dolžina cevi (m)	Hitrost (m/s)	Polnitev cevi (%)
RJ5-RJ2	15	2250	0,09	0,18	84,91	188,2	9,27	31,03	3,05	0,22
RJ2-RJ3	10	1500	0,06	0,12	102,32	188,2	13,46	19,83	3,68	0,12
RJ3-RJ4	10	1500	0,06	0,11	111,69	188,2	16,04	19,83	4,02	0,10

Kanal LB-K9										
Odsek kanala	Št. PE (priključenih)	Povprečni pretok (l/dan)	Sušni pretok 8 urni odtok (l/s)	Maksimalni odtok (2 x sušni odtok) (l/s)	Polni pretok cevi (l/s)	Premer cevi (mm)	Naklon cevi (%)	Dolžina cevi (m)	Hitrost (m/s)	Polnitev cevi (%)
RJ1-RJ2	450	67500	2,36	4,72	126,07	255,4	4,01	11,73	2,46	3,75
RJ2-RJ3	450	67500	2,35	4,71	112,79	255,4	3,21	39,29	2,20	4,18
RJ3-RJ4	450	67500	2,35	4,70	124,64	255,4	3,92	30,29	2,43	3,77
RJ4-RJ5	450	67500	2,34	4,69	124,64	255,4	3,92	4,45	2,43	3,76

4.1 Gravitacijska kanalizacija

Gravitacijske cevi so nazivne velikost med DN 160 (krajši odseki, kjer se priključuje malo število objektov) in DN250. Glede na pretoke, ki so prikazani v hidravličnih izračunih za kanalizacijo je to zadostna velikost cevi.

Na kanalizacijskem sistemu je več odsekov kanalov v naslednjih dolžinah in premerov cevi:

Naziv odseka kanala	Premer cevi PVC (DN)	Dolžina odseka (m)
LB-K1	DN 200	616,5
LB-K2	DN 160	57,8
LB-K3	DN 160	93,6
LB-K5	DN 160	48,1
DG-K1	DN 200	403,9
LB-K6	DN 200	912,3
LB-K7	DN 200	165,7
LB-K8	DN 200	90
LB-K9	DN 250	86,4
FK-IZTOK	delno d90/DN250	572,4
Č1-ČN	d90	428,8

Vsi odseki kanalizacije so prikazani v grafičnih prilogah v situaciji.

Dobavitelj mora zagotoviti statično stabilnost in funkcionalnost vseh dobavljenih materialov ter za to predložiti ustrezne certifikate, izjave o skladnosti in druga zahtevana dokazila. Za doseganje predpisanih oziroma garantiranih parametrov mora določiti tudi pogoje ter način vgradnje posameznih materialov.

Pri utrjevanju planuma in tamponskega sloja je treba upoštevati globino obstoječih komunalnih vodov ter temu ustrezno izbrati vrsto zgoščevalne opreme. Če z zahtevanim načinom zgoščevanja ni mogoče zagotoviti predpisane zbitosti, je treba komunalne vode zaščititi z obbetoniranjem ali z vgradnjo betonskih zaščitnih plošč. Jarke za vgradnjo kanalizacije je treba izkopati tako, da omogočajo strokovno, varno in kakovostno vgradnjo cevovodov. Na obeh straneh položenih cevi mora biti zagotovljena zadostna širina dna izkopa, ki omogoča izvedbo utrjevanja planuma, nasipa in zgoščevanja posteljice, polaganje cevi, izvedbo cevni priključkov in priključitev na revizijske jaške, izvedbo obsipa z ustreznim zgoščevanjem ter končni zasip.

Naklon nezaščitenih sten jarka določi geomehanik na podlagi ogleda izkopanega terena. Začetni izkop se praviloma izvaja pod kotom 60° glede na vodoravnico. Kadar to zahtevajo geomehanske lastnosti tal, geološke razmere ali bližina obstoječih objektov, je treba izkope izvesti z razpiranjem. Razpiranje se praviloma izvaja pri vseh izkopih, globljih od 1,0 m, ter pri izkopih v sipkih zemljinah, razen če geomehanik določi drugače. Dela v izkopih morajo potekati skladno z določili Zakona o rudarstvu (Uradni list RS, št. 14/14 – uradno prečiščeno besedilo, 61/17 – GZ, 54/22 in 78/23 – ZUNPEOVE), kadar glede na globino gradbene jame to izhaja iz opredelitev navedenega zakona. Pri izvajanju izkopov je treba posebno pozornost nameniti zagotavljanju stabilnosti okoliških objektov. Če obstaja možnost nastanka poškodb na objektih, je treba pred začetkom del evidentirati njihovo stanje ter namestiti reperje za spremljanje morebitnih deformacij. Kanalizacijske cevi je treba praviloma vgrajevati neprekinjeno najmanj na odseku med dvema revizijskima jaškoma.

Po izvedbi kanalizacije je obvezno izvesti tlačni preizkus oziroma kontrolo tesnosti v skladu z veljavno zakonodajo in standardom SIST EN 1610. Za zasip cevi je predvidena uporaba prodnatega zasipnega materiala ali drobljenca granulacije 4–8 mm, in sicer najmanj do višine 30 cm nad temenom cevi. Zasip v območju cevovoda je treba vgrajevati po plasteh in ga zgoščevati z lahkimi zgoščevalnimi sredstvi. Lahka zgoščevalna sredstva se uporabljajo do višine 1,0 m nad temenom cevi, nad to višino pa je dovoljeno zgoščevanje s srednje težko in težko mehanizacijo. Kakovost vezljivega oziroma kamnitega zasipnega materiala mora izpolnjevati zahteve glede zgoščenosti vgrajenega materiala, ki za kanalizacijske jarke v zemljinah znaša najmanj 95 % po MPP in $Ev2 = 15 \text{ MPa}$.

Na povoznih površinah, kjer nad temenom cevi ni zagotovljenega najmanj 1,0 m nadkritja z zemljino, je treba kanalizacijske cevi zaščititi v skladu z rešitvami, predvidenimi v projektni dokumentaciji - to je obbetoniranje kanalizacijske cevi z 10 cm slojem betona kvalitete C20/25. Po zaključku del je treba izvesti čiščenje in izpiranje kanalizacije ter izdelati video pregled novo zgrajene kanalizacije skupaj s priključki. Video posnetek je treba predati upravljavcu kanalizacijskega sistema, rezultate preizkusa tesnosti pa investitorju. Za vse poškodbe na komunalni infrastrukturi ter za stroške, povezane z izpadi delovanja in drugo škodo, nastalo zaradi poškodb komunalne infrastrukture, je v celoti odgovoren izvajalec. Izvajalec ni upravičen do dodatnega plačila za stroške sanacije, rekonstrukcije poškodovane gospodarske javne infrastrukture ali za morebitne odškodnine.

4.2 Revizijski jaški na gravitacijski kanalizaciji

Na celotni trasi projektirane gravitacijske fekalne kanalizacije so predvideni revizijski jaški iz armiranega poliestra (GRP), različnih globlin, skladno z vzdolžnimi profili in situacijo. Kote dna jaškov in kote priključitev kanalov so določene v vzdolžnih prerezih kanalizacije. Globine jaškov se prilagodijo projektirani niveleti kanalizacije in dejanskim razmeram na terenu.

Predvideni so revizijski jaški, izdelani iz armiranega poliestra (GRP), skladno z zahtevami SIST EN 14364 oziroma drugim enakovrednim standardom proizvajalca. Jaški morajo biti izdelani kot tipski elementi z monolitnim dnom ter tovarniško izdelano kineto (muldo), prilagojeno smeri in padcu kanalizacijskega voda. V ravnih odsekih se izvede kineta z vzdolžnim padcem najmanj 0,5 %. Kineta mora zagotavljati nemoten hidravlični tok, bočne strani pa morajo biti ustrezno oblikovane za preprečevanje zastajanja odpadne vode.

Jaški morajo biti opremljeni s tovarniško izdelanimi priključnimi nastavki za cevi projektiranih premerov z drsnimi spoji. Tesnjenje spojev mora biti izvedeno z elastomernimi tesnili skladno s SIST EN 681-1, pri čemer mora biti zagotovljena popolna vodotesnost jaška. Mehanske lastnosti, obodna togost in konstrukcija jaška morajo ustrezati predvideni globini vgradnje, prometnim obremenitvam ter geomehanskim razmeram na lokaciji, najmanj SN5000.

Vgradnja, transport, razkladanje, skladiščenje, rezanje, spajanje, zasipavanje in zgoščanje obsipa morajo biti izvedeni skladno z navodili proizvajalca poliesterskih jaškov ter zahtevami standarda SIST EN 1610 – Gradnja in preskušanje kanalov in kanalizacije. Obsip jaška se izvede z ustreznim kamnitim materialom predpisane granulacije, ki se vgrajuje in utrjuje po plasteh, pri čemer je treba preprečiti poškodbe sten jaška in zagotoviti enakomerno prenašanje obremenitev. Na zgornji strani jaškov, razbremenilne plošče in pokrova je potrebno upoštevati vgradnjo kamnite grede, tampona, nosilnega in obrabnega sloja cestišča.

Jaški se zaključijo z revizijsko odprtino DN600. V prometnih površinah se predvidi armiranobetonska razbremenilna plošča, ki prenaša prometne obremenitve neposredno na teren in ne obremenjuje konstrukcije GRP jaška. Razbremenilna plošča se izdelava iz betona najmanj C30/37, odpornega proti zmrzovanju in delovanju soli za posipavanje, z zunanjim premerom najmanj 1400 mm.

Predvideni so litoželezni pokrovi z okvirjem, svetle odprtine DN600, skladni s standardom SIST EN 124-2, obremenitvenega razreda D400, z ventilacijskimi odprtinami, protihrupnim vložkom, varovalom proti nenamernemu zapiranju ter možnostjo zaklepanja. Pokrovi morajo biti označeni z napisom »KANALIZACIJA« in se vgrajujejo tako, da je smer odpiranja pokrova usmerjena v smer vožnje.

Na območjih z visoko podtalnico ali tam, kjer to pokaže kontrola vzgona, je treba izvesti protivzgonsko zaščito jaškov z armiranobetonskim polnjenjem dvojnega dna jaška in s sidranjem na betonsko podlago jaška (podložni beton + obbetoniranje okoli spodnjega roba jaška).

Vodotesnost jaška se zagotavlja tako, da se med telesom jaška in razbremenilno ploščo in vencem pokrova dilatacije zapolni z EPDM tesnili, pokrov se izvede z vodotesnim pokrovom kot npr. Livar art. 607 ali podoben z enakimi lastnostmi.

Po zaključeni vgradnji morajo biti vsi jaški geodetsko posneti ter vključeni v izvedbeni geodetski načrt. Celoten kanalizacijski sistem mora pred predajo naročniku biti pregledan, očiščen, opravljen mora biti preiskus vodotesnosti skladno z zahtevami standarda SIST EN 1610.

4.3 Tlačna kanalizacija

Iz črpališča Č1 poteka tlačni vod (Č1-ČN) preko cevi PE100 d90 do jaška RJ5 na kraku kanalizacije LB-K9, kjer se priključi na gravitacijski kanal, ki se steka naprej do čistilne naprave. V istem izkopnem jarku poteka tudi kanal ČN-IZTOK, ki ga prav tako predstavlja cev PE100 d90. Na celotni trasi sta nameščena tudi 2 jaška za revizijo tlačnih cevi zaradi čiščenja ter obratovanja in vzdrževanja tlačnih kanalizacijskih vodov.

Naziv odseka kanala	Premer cevi PE100 (DN)	Dolžina odseka (m)
Č1-ČN	d90	428,89
ČN-IZTOK	d90	572,29

Tlačna voda potekata eden ob drugim v isti trasi oz v istem izkopnem kanalu in potekata drug ob drugem. Oba kanala se večji del vodi istočasno po izkopnem jarku kanala DG-K1. Pri jašku RJ14 na kanalu DG-K1 potekata tlačna voda po isti trasi do jaška RJ5 na kanalu LB-K9 v dolžini 24,33 m.

4.4 Revizijski jaški na tlačni kanalizaciji

V celotni trasi projektirane tlačne fekalne kanalizacije se predvidijo polietilenski (PE) jaški globine 1,6 m. V revizijskih jaških poteka potek obeh tlačnih cevi, tako Č1-ČN kot tudi ČN-IZTOK. Tehnološko so jaški obdelani v načrtu tehnologije. Jaške se vgradi na 0,2 m debelo utrjeno peščeno posteljico.

Predvideni so PE jaški DN 1000 z ravnim dnom. Jaški naj se dobavijo z že pripravljenimi vstopnimi in iztopnimi cevni priključki, ki so navarjeni na jašek, cevi se kasneje privarijo na nastavke. Transport, razkladanje, prenos, rezanje, spajanje, vgrajevanje, zasipavanje in utrjevanje mora potekati po navodilih proizvajalca. Predvideni so pokrovi jaškov iz LTŽ materiala (polni), krožnega prereza 600 mm v skladu s SIST EN 124-5, s protihrupnim vložkom, z varovalom proti zaprtju z napisom KANALIZACIJA na zaklep. Pokrov se vgradi skupaj z AB obročem zunanega premera minimalno 1200 mm, marke betona C 30/37 odpornim proti zmrzovanju.

4.5 Črpališče

ČRPALIŠČE Č1

Črpališče Č1 je umeščeno v območje zelenice na parceli 1833 k.o. 1998 Velika Ligojna na območju ekološkega otoka tik ob sotočju vodotokov Zrnica, Jarek Stara cesta 2 in Mozerjev jarek. Črpališče se vgrajuje s pomočjo zagatnic, saj je v bližini vodotok in varujemo strugo vototoka zrnica in Mozerjevega jarka. Načrt črpališča se nahaja v tehnološkem načrtu, sama namestitvev zagatnic in izvedba temelja je obdelana v predmetnem načrtu gradbenih konstrukcij. Črpališče je izvedeno iz poliestra (GRP) DN1400. V črpališu se predvidi podest. Pokrov črpališča naj bo v povozni izvedbi z razbremenilno ploščo in kompozitnimi pokrovi 2 kom 800 X 800 z nosilnostjo D400 kN skladen s standardom SIST EN 124.

Izkop za črpališče

Izkop črpališča se izvede s pomočjo zagatnic, saj imamo v bližini stanovanjski objekt, ki bi ga nezavarovana gradbena jama lahko ogrožala. Uporabi se zagatnice VL604 v dolžini 8 m. Na globini 1,5 m pod terenom se nahaja spodnji rob jeklenega venca HEB300. Izkop se izvede za globino črpališča, temeljne plošče in podložnega betona v skupni globini 4,37 m. Pri izkopu naj bo prisoten geomehanik, da se oceni stanje zemljine in potreba po pilotiranju pod črpališčem. Predvideva se izvedba s piloti fi 18-25 cm dolžine 4-6 m ter gostoto 6 kom/m².

Temeljenje črpališča

Na mestu izkopa se izvede pilotiranje s piloti fi 18-25 cm dolžine 4-6 m ter gostoto 6 kom/m². Namesti se podložni beton kvalitete C8/10 v debelini 10 cm, nad njim se pa izvede temeljno ploščo iz armiranega betona C40/50 v debelini 0,2 m. Temeljna plošča je armirana z armaturno mrežo Q424, ki se namesti iz zgornje in spodnje strani plošče tako, da je armatura minimalno 3,5 cm od dna/vrha betona. Tlorisna dimenzija podložnega betona in temeljne plošče znaša 2,1 X 2,1 m.

Namestitev črpališča

Črpališče se položi na temeljno ploščo in se ga privijači s priloženimi kovinskimi elementi tako, da en del kovinskega elementa leži nad spodnjim robom črpališča, drugi del pa se privijači v temeljno ploščo. Pri tem je potrebno paziti, da ni umazanije med temeljno ploščo in dnom črpališča. Črpališče se istočasno tudi vpne v temeljno ploščo tako, da sega max. kot jeklenice 25° glede na vertikalno linijo.

Zasipanje črpalnega jaška se vrši s fino zrnatim materialom (pesek in gramoz frakcije 0 - 32 mm), v slojih po 50 cm. Vsak sloj se mora dobro utrditi na zahtevano kompaktnost. Posebno paziti na zasipanje okoli tlačnih in gravitacijskih cevi, uporabljati lažja nabijala.

ČRPALIŠČE Č2

Črpališče Č2 je umeščeno na lokacijo ob iztoku iz čistilne naprave lesno Brdo na parceli št. 1506/2. Načrt črpališča se nahaja v tehnološkem načrtu, sama namestitev zagatnic in izvedba temelja je obdelana v predmetnem načrtu gradbenih konstrukcij. Črpališče je izvedeno iz poliestra (GRP) s premerom DN1400. Pokrov črpališča naj bo kupolast na zaklep.

Izkop za črpališče

Izkop črpališča se izvede z razpiranjem in opaženjem gradbene jame. Izkop se izvede za globino črpališča ter dodatno za namestitev slojev za izboljšanje tal za vkopane objekte, skladno z geomehanskim poročilom.

Temeljenje črpališča

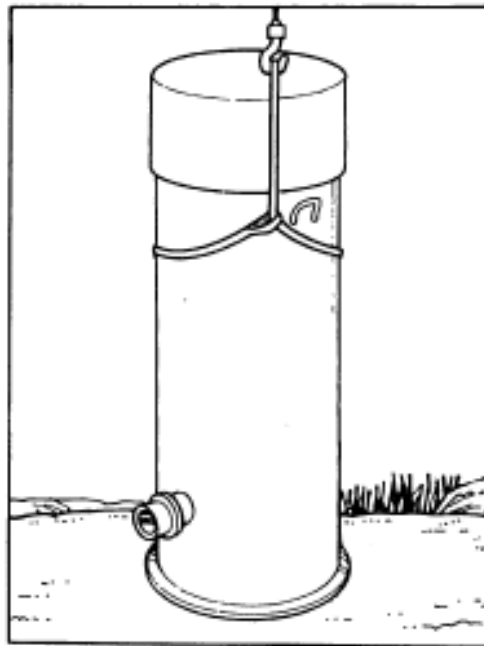
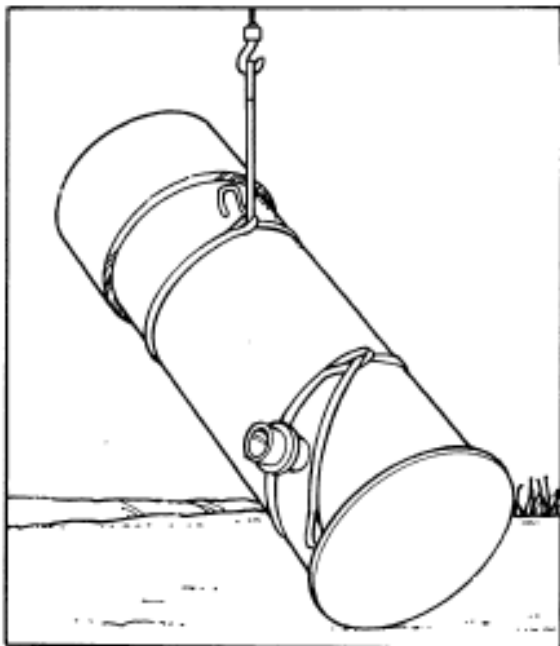
Globina črpalnega jaška znaša 2,5 m, pod njim se dodatno namesti geosintetik z natezno trdnostjo večjo od 16 kN/m, nad njim pa kamnito nasutje v debelini 0,6 m, od tega 40 cm kamnitega nasutja 0/100 mm ter 20 cm tamponskega nasutja 0/32 mm. Nasutje se izvede širše za 0,5 na vsako stran. Pri izkopu naj bo prisoten geomehanik, da se oceni stanje zemljine in potreba po pilotiranju pod črpališčem. Nad kamnito nasutje se namesti podložni beton kvalitete C8/10 v debelini 10 cm, nad njim se pa izvede temeljno ploščo iz armiranega betona C40/50 v debelini 0,2 m. Temeljna plošča je armirana z armaturno mrežo Q424, ki se namesti iz zgornje in spodnje strani plošče tako, da je armatura minimalno 3,5 cm od dna/vrha betona. Tlorisna dimenzija podloženega betona in temeljne plošče znaša 2,1 X 2,1 m.

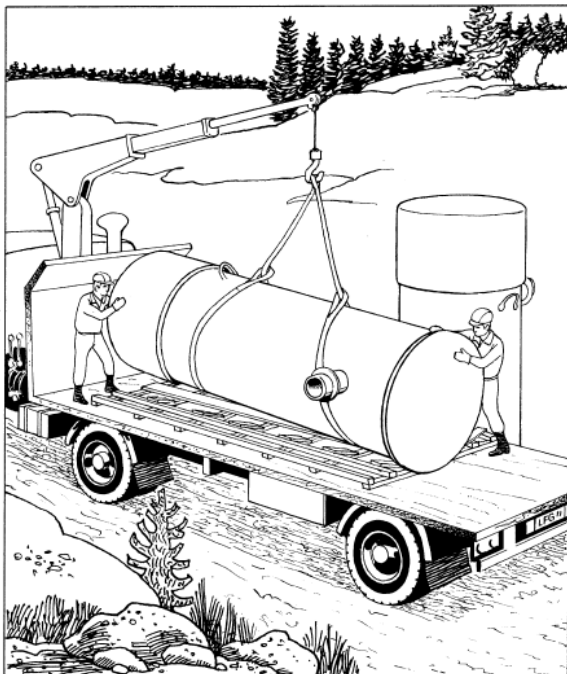
Namestitev črpališča

Črpališče se položi na temeljno ploščo in se ga privijači s priloženimi kovinskimi elementi tako, da en del kovinskega elementa leži nad spodnjim robom črpališča, drugi del pa se privijači v temeljno ploščo. Pri tem je potrebno paziti, da ni umazanije med temeljno ploščo in dnom črpališča. Črpališče se istočasno tudi vpne v temeljno ploščo tako, da sega max. kot jeklenice 25° glede na vertikalno linijo.

Zasipanje črpalnega jaška se vrši s fino zrnatim materialom (pesek in gramoz frakcije 0 - 32 mm), v slojih po 50 cm. Vsak sloj se mora dobro utrditi na zahtevano kompaktnost. Posebno paziti na zasipanje okoli tlačnih in gravitacijskih cevi, uporabljati lažja nabijala.

Transport in vgradnja črpalnega jaška, tako za Č1, kot tudi za Č2.



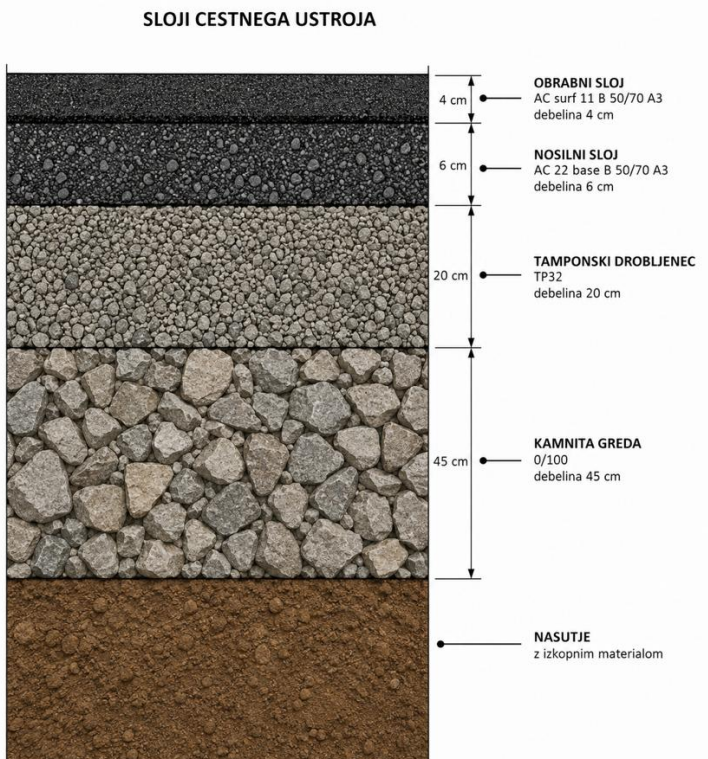


Črpalni jašek se transportira v horizontalnem položaju, razkladanje na gradbišču se izvrši glede na prikaz po sliki spodaj. Za razkladanje iz tovornega vozila in dvig v vertikalni položaj se uporabljajo ušesa za dvig/spust. Pri spuščanju v gradbeno jamo je potrebno breme razporediti enakomerno na obe ušesi.

Priklop črpalnišča na NN elektro vod je obdelan v načrtu elektro instalacij.

4.6 Cestni ustroj

Na območju izvedbe kanalizacije se nad posteljico, zasipom cevi in zasipnim materialom namesti zgornji ustroj cestnega telesa. Za ceste je izvedena ločena projektna dokumentacija. Nasutja so prikazana na spodnji shemi, prav tako v grafičnih prilogah kjer so prikazi namestitve cevi in jaškov.



Slika1: Prikaz slojev za izvedbo asfaltirane ceste. V delu, kjer je makedamska pot so sloji nasutja za gredo in tamponski dobeljec enaki, odpadeta pa zgoranja sloja, to sta nosilni in obrabni sloj asfalta.

4.7 Priključevanje hišnih priključkov

Hišni priključki se izvedejo tako, da se priključujejo direktno na kanalizacijsko cev ali pa na revizijski jašek. Priključevanje naj poteka tako, da se priključuje vedno s PVC UK T-kosom 45°. Hišni priključki se izvedejo v dolžini 6 m od glavne cevi do parcele lastnika stanovanjskega objekta kateri se bo priključil na javni kanalizacijski sistem. Na parceli lastnika se pusti začepljeno označeno cev v zemljini, na katero se lastnik priključi.

Pri izvedbi hišnih priključkov s tlačnimi vodi oz. hišnimi črpališči se na parceli lastnika objekta pusti prosto tlačno cev, ki se zaključuje v revizijskem jašku s pohodnim pokrovom, kamor se lahko priključi tlačni vod. Tlačni vodi iz hišnih črpališč naj se izvedejo s cevjo PE100 najmanj d40 (DN32) PN10.

4.8 Izvedba grabelj

Grablje se izvede znotraj kontejnerja, ki je pregrajen. Del za grablje in kompaktor je v prvem delu kontejnerja, v njem je prostor tudi za zabojnik ter hidrofor, ki je opisan v tehnološkem načrtu. Grablje se namesti tako, da se na mestu kanala, ki priteče v kontejner naredi armirano betonsko zožitev širine 0,45 m in globine 1,1 m. Betonska zožitev je izvedena iz betona C30/37 z armaturo - mreža Q335 na spodnji in zunanji strani betona.

4.9 Namestitev kontejnerja

Tipski kontejner za strojno opremo se namesti tako, da se ga izvede s pomočjo pilotov, pasovnih temeljev in armiranobetonske plošče. Temelj je dolžine 6,5 m. Pilotiranje se izvede s piloti dolžine 8 m in premera 25 ali 30 cm pilot se namesti na medsebojni razdalji 1 m.

Na pilote se izvede 2 pasovna temelja po vzdolžni strani kontejnerja v dimenziji 0,5 X 0,5 m v kvaliteti betona C25/30. Armatura naj se izvede s pomočjo vzdolžnih palic fi 16 mm (2 spodaj in 2 zgoraj) ter stremeni fi 8 mm / 20 cm. Palice na bodo odmaknjene od roba 5 cm v sam beton.

Temeljna plošča naj bo debeline 0,15 m armiran z armaturno mrežo Q335 na spodnji strani temeljne plošče.

4.10 Temeljenje čistilne naprave

ČN Lesno brdo se izvede skladno s priporočili, ki izhajajo iz geološko geomehanskega elaborata. Glede na sestavo temeljnih tal, je ocenjeno, da se objekti, ki bodo vkopani cca 3,0 m, lahko temeljijo plitvo, na izboljšanih temeljnih tleh. Izboljšava temeljnih tal naj se izvede z vgradnjo kamnitega nasutja v skupni debelini, minimalno 0,6 m (40 cm kamnito nasutje 0/100 mm in 20 cm tamponsko nasutje 0/32 mm). Na stik s temeljnimi tlemi se položi ločilni geosintetik z natezno trdnostjo, večjo od 16 kN/m. Kamnito nasutje bo glede na tlorsne dimenzije objektov razširjeno 0,5 m na vsako stran. Na utrjenem nasutju naj bo dosežena nosilnost dinamičnega modula $E_{vd} > 40$ MPa. Nad nasutje se izvede temeljno ploščo v debelini 20 cm in armirano z mrežo Q335 na spodnji in zgornji strani plošče. Temeljna plošča mora segati 15 cm širše na vsako stran tlorsne dimenzije čistilne naprave.

4.11 Ograja okoli čistilne naprave

Okoli čistilne naprave se izvede panelna ograja višine 2,02 m - tipski proizvod. Pri izvedbi naj se upošteva temeljenje nosilcev skladno z navodili in tehnologije vgrajevanja proizvajalca. Pri izbiri ograje je potrebno upoštevati tudi namestitev drsnih avtomatskih vrat v dolžini 4 m. Skupna dolžina ograje znaša 120,6 m (brez vrat).

4.12 Ureditev dostopne ceste in ceste ob čistilni napravi

Na trasi kanala LB-K9, ki poteka proti čistilni napravi se izvede asfaltirana dovozna pot vse do konca zadnjega objekta v dolžini 37 m od odcepa na prednostno cesto. Od tu naprej se izvede makadamska pot širine 2,7 m vse do konca ograjenega dela čistilne naprave v dolžini 101 m od asfaltiranega dela.

5. KRIŽANJA KANALIZACIJE Z OSTALIMI VODI

Na območju izvedbe kanalizacije in črpališča pride do več križanj in vzporednih vodov. Križanja so prikazana v grafičnih prilogah v situaciji s prikazanimi križanji.

5.1 VODOTOKI

Na trasi tlačnih vodov imamo prečkanje zacevljenih vodotokov. Pri prečkanju je potrebno vsa dela izvesti ročno, da ne pride do poškodovanja cevi.

Skladno s pogoji, izdanimi s strani DRSV je potek fekalne kanalizacije trasiran tako, da se v čim večji meri izogibamo prečenjem vodotokov. Na sami trasi se kanalizacija križa z različnimi vodotoki:

- Mozerjev jarek - v soglasjih in DGD dokumentaciji naveden kot Štefanov graben,
- Jarek stara cesta 2,
- melioracijski jarek, ki se priključuje v Mozerjev jarek,
- obcestni jarek, ki se nadaljuje v melioracijski jarek.

Vsa približevanja robom brežin so označena in skotirana v grafični prilogi, za vertikalne odmike pa v prerezi, ki so priloga v grafiki. Vse označbe odmikov so na podlagi javno objavljenih podatkov e-prostor.

Jarek stara cesta 1:

Fekalni kanalizacijski vod LB-K1 poteka ob vodotoku Jarek stara cesta 1 v odmiku manj kot 5 m od roba brežine, vendar več kot 5 m od sredine struge. Fekalni vod LB-K1 poteka po cestnem telesu, najbolj se približuje vodotoku na območju med jaški RJ5 in RJ4. Ker gre za podzemni objekt s posegom ne bomo posegali v brežino, prav tako se po izgradnji ne bo poslabšalo stanje tako vodotoka, kot tudi brežin.

Jarek stara cesta 2:

Fekalni kanalizacijski vod LB-K1 poteka ob vodotoku Jarek stara cesta 2 v odmiku manj kot 5 m. Fekalni vod LB-K1 poteka po cestnem telesu ob vodotoku, z vodotokom se križata na območju med jaški RJ1 in RJ2. Križanje poteka tako, da je kanalizacijska cev PVC UK DN200 poteka pod nivojem spodnjega dela zacevljenega vodotoka z vertikalnim odmikom 0,83 m. Odmik je manjši kot 1 m z razlogom ohranjanja višine kanalizacije zaradi črpališča, v katerega se vsa voda izteka. Z manjšim odmikom se ne slabša stanje zaceljenega vodotoka, istočano pa višamo globino črpališča, ki je v neposredni bližini vodotoka Štefanov Graben.

Mozerjev jarek:

Ob Mozeerjevem jarku potekajo trije fekalni vodi, in sicer DG-K1, ter dva tlačna voda, Č1-ČN ter FK Iztok. Najbližje kanalizirani strugi je gravitacijski kanal DG-K1. Vsi kanali potekajo v cestnem telesu in v vsej liniji po križanju z vsemi tremi kanali v območju znotraj 5 m varovalnega pasa, na nekaterih mestih je odmik tudi manj kot 3 m. Fekalni kanali potekajo v asfaltiranem cestnem telesu, tako da se sami dostopi do vodotoka iz vidika urejanja ne omejujejo ali slabšajo. Vsi trije fekalni vodi se križajo z vodotokom na enaki globini, to je 0,82 m pod dnem kanalizirane struge. Manjša vertikalna razdalja pri križanju je zato, ker se zaradi terena in padcev poskuša ohranяти višino za vtok v črpališče. Vtok želimo ohranяти na višjem nivoju zaradi globine črpališča.

Iztok iz ČN Lesno Brdo je speljan v vodotok Zrnica. Na izpustu je izvedena izpustna glava, brežina vodotoka pa stabilizirana s kamnito oblogo, da se prepreči erozijo.

Črpališče Č1 se nahaja znotraj 5 m varovalnega pasa ob Štefanovem grabnu. Območje na katerem leži črpališče je trenutno asfaltirana površina, kjer je ekološki otok. Samo črpališče ne bo segalo v višino več, kot je trenutni nivo, tako da bo dostop do vodotokov iz vidika urejanja omogočen in nespremenjen. Tekom izgradnje se predvidi izvedba z zagatnicami v smeri proti Štefanovem grabnu ali podobno tehnologijo, s katero se ne bo degradiralo struge vodotokov.

Iztok iz ČN Lesno Brdo se spelje v vodotok Zrnico. Na iztoku se izvede kamnita zložba, samo cev pa v zadnjem 1,5 m obbetonira ob osi cevi debeline 0,5 m. Beton ne boviden, saj ga bo kamnita zložba prekrivala. Kamnita zložba sega do brežine vodotoka. Na iztoku se na koncu iztočne cevi namesti žabja zaklopka.

Za objekt se je izvedel predhodni postopek pri pristojnem ministrstvu, ki je del dokumentacije DGD in je stalno na razpolago pri investitorju.

5.2 VODOVOD

Vsi pogoji so navedeni v projektnih pogojih in v izdanem mnenju podjetja Komunalno podjetje Vrhnika d.o.o. in jih mora izvajalec v celoti upoštevati. Pri prečkanju kanalizacije z vodovodom je potrebno predhodno v najmanj 8 dneh pred začetkom izvedbe obvestiti in pozvati pristojnega upravljavca za zakoličbo. Pri vzporednih potekih je potrebno v primeru bližjega približevanja kot je to v katastru GJI je potrebno prilagoditi traso kanalizacijskega voda. Vsa zemeljska dela v zaščitnem pasu vodovoda je dovoljeno izvajati le ročno, pod stalnim nadzorstvom pooblaščenega predstavnika upravljalca. Pri tem je izvajalec dolžan upoštevati tudi sprotne navodila predstavnika.

V varovalnem pasu vodovoda širine 2x5 m niso dovoljene deponije gradbenega in drugega materiala, niti postavitve začasnih gradbenih objektov, sadnih dreves itd. Vsa dela se morajo izvajati pod nadzorstvom upravljalca vodovoda. Prav tako je v tem pasu prepovedano odvezovati in dodajati zemlino v toliki meri, da bi to pomenilo večjo ali manjšo globino od predpisane. V našem primeru se kota terena ne bo spreminjala, vzpostavilo se bo predhodno stanje.

Glede na relativno veliko globino vodenja gravitacijske kanalizacije (glej vzdolžne profile z nakazanimi križanji z vodovodom) medsebojni vertikalni odmiki pri križanjih niso problematični, povsod je zagotovljen zadosten odmik med plaščema cevi, kanalizacija pa bo potekala pod vodovodom. Pri križanjih s tlačnimi kanalizacijskimi vodi, ki bodo nivojsko potekali v nivoju vodovoda, pa je predvideno vodenje kanalizacije v zaščitnih ceveh. Pri izvedbi križanj je potrebno varovati obstoječ vodovod, predvsem je potrebno biti pozoren na zadostno statično trdnost vodovodne cevi pri izvedbi gradbenih del oz. izkopu, na utrditev podložnega materiala in na izvedbo posteljice ter obsipa cevi obstoječega vodovoda. Obnova posteljice in obsipa mora segati še min. 0,5 m čez rob izkopa na raščen teren. Izkop in zasip za kanalizacijo mora biti izveden na tak način, da med izvedbo in po njej ni ogrožena statična trdnost vodovoda. V primeru poškodovanja opozorilnega traka nad vodovodno cevjo ga je v dolžini posega potrebno nadomestiti z novim.

5.3 ELEKTRO ENERGETSKI VOD

Vsi pogoji so navedeni v projektnih pogojih in v izdanem mnenju podjetja Elektro Ljubljana d.o.o. in jih mora izvajalec v celoti upoštevati. Pred izvedbo gradnje je potrebno obvestiti pristojno nadzorništvo ter naročiti zakolično vodov in naprav ter zagotoviti nadzor pri vseh gradbenih delih v bližini elektroenergetskih vodov in naprav.

V kolikor bo izvajalec pri izkopih naletel na elektroenergetski kabel, ki ni vrisan v situaciji, mora prenehati z izkopi in poklicati lastnika elektroenergetskih naprav.

5.4 TELEKOMUNIKACIJSKI VOD

Vsi pogoji so navedeni v projektnih pogojih in v izdanem mnenju podjetja Telekom Slovenije d.d. in jih mora izvajalec v celoti upoštevati. V predmetni dokumentaciji smo upoštevali vsa TK omrežja, podatki so prikazani v izvedenem geodetskem posnetku. Pri križanjih so upoštevani pogoji s strani Telekom Slovenije d.d.

Izvajalec mora pred začetkom gradnje zaradi zakoličbe, zaščite in nadzora nad izvajanjem del obvestiti skrbniško službo Telekoma Slovenije na telefonsko številko, navedeno v projektnih pogojih.

Vsa dela na območju križanj z vodi elektronskega komunikacijskega omrežja Telekoma Slovenije je potrebno izvajati ročno.

Vsako poškodbo je potrebno javiti na tel. št. 080 1000 ali na e-naslov tehnica.pomoc@telekom.si.

Po zaključku del je investitor dolžan pred izvedbo tehničnega pregleda oz. pred izdajo uporabnega dovoljenja naročiti kvalitativni pregled izvedenih del in si pridobiti njegovo pisno izjavo o izpolnjenih pogojih.

6. ZUNANJA UREDITEV

Celotno območje gradnje je potrebno vzpostaviti v prvotno stanje. Na območju izvedbe črpališča se izvede asfaltacija kot cestna površina. Neposredna okolica kontejnerja in čistilne naprave se izvede z utrjenim tamponskim nasutjem v debelini 40 cm kamnite grede 0/100 ter 25 cm tampona 0/32 mm.